

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-110917

⑩ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月22日

D 01 F 8/04

D 06 M 10/00

H 01 B 1/20

// D 01 F 8/08

8/12

6791-4L

L-8521-4L

B-8222-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 導電性複合線状体

⑮ 特 願 昭60-251602

⑯ 出 願 昭60(1985)11月8日

⑰ 発 明 者 太 田 昌 三 大津市美空町1番3号

⑱ 発 明 者 伴 薫 大津市湖城ガ丘12番1-517号

⑲ 出 願 人 東洋紡績株式会社 大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 植木 久一

明 細 書

1. 発明の名称

導電性複合線状体

2. 特許請求の範囲

導電性物質を含有する重合体から形成される線状体を、絶縁性重合体で被覆してなる複合線状体に、高電圧処理を施してなることを特徴とする導電性複合線状体。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

合成線状体繊維物等において経験される静電気の発生は種々の問題を引き起こす。その為静電気除去方法が種々提案されており、その1つとして合成線状体中に導電性線状体を混合して静電気の放電を促進する方法がある。本発明はこうした静電気除去方法に適用される導電性複合線状体に関し、特に合成線状体と調和する色彩を有し、且つ優れた導電性を有する導電性複合線状体に関するものである。尚本発明は線状体全般に適用し得るものであるが、以下の説明では線状体の代表例と

して繊維をとりあげる。

[従来の技術]

衣服のまわりつきやカーペット上を歩行する際の静電気ショック等の様に静電気による障害は日常生活においてもしばしば経験される。かかる静電気は産業界においては石油化学工業における爆発事故、あるいは医薬品工業や電子精密工業における埃りの付着あるいは放電による素子破壊等の問題を引き起こし、安全性や生産性の面からもその除去が望まれている。こうした状況の中で、静電気発生の源である合成繊維繊維物に導電性繊維を混合し、静電気を大気中へ速やかに放電させることによって静電気の影響を防止する方法が提案されている。

ところで導電繊維の製造方法としては、①繊維表面に金属めっきを施す方法、②金属または金属化合物等の粒子をポリマーに練り込む方法、③繊維の細孔に金属または金属化合物等の導電性化合物を沈着させる方法等が一般に行なわれているがそれ等はいずれも加工面で種々の難点を有してい

る。例えば、①繊維表面に金属めっきを施す方法では、めっきの密着を良好にするため、予め繊維を収縮させて繊維表面にひだを作る工程、センシタイジング工程、アクチベーション工程、めっき工程等のごとく多くの工程と高度の技術を必要とするものであり、②金属または金属化合物をポリマーに練り込む方法では金属添加によって製糸工程上種々の難点が生じ、また③繊維の細孔に導電性粒子を沈着させる方法ではわざわざ多孔質繊維を造る必要がある。さらに④導電性カーボンブラックを繊維全体に高濃度に分散させた合成繊維も提案されているが、該繊維は製糸性が極めて悪い上に、得られる繊維の強度が低く、繊維物用繊維としての特性を著しく欠いたものであり、しかも該繊維はカーボンブラックの黒色が目立ち繊維物とするには好ましからざる外観を呈するものであった。

そこで上記加工性及び強度上の欠点を改良する方法として例えば⑤導電性カーボンブラックを含有する重合体と非導電性の重合体を隣接させて複

合させる必要があった。その結果かかる厚い鞘部分を有する鞘-芯型繊維は特公昭53-44579号公報に記載されている如くカーボンブラックによって付与した導電性が強く隠蔽され、ほとんどの人が電気ショックを感知しなくなる3500ボルト以下の低電圧レベルまで静電気電圧を低減することは困難であり、極めて商品価値の低いものとなってしまふという欠点を有するものであった。

[発明が解決しようとする問題点]

本発明者らはこれらの欠点殊に鞘-芯型複合繊維の欠点を改良すべく検討した結果完成されたものであって、他の非導電性繊維と調和する色彩を有すると共に優れた導電性をも備え、且つ加工性及び糸質強度の優れた導電性繊維を提供することを目的とするものである。

[問題点を解決する為の手段]

上記課題を達成した本発明の導電性繊維とは、導電性物質を含有する重合体から形成される繊維を、絶縁性重合体で被覆してなる複合繊維に、高

分散した繊維、⑥カーボンブラックを分散せしめた成分が繊維表面に一部露出するように複合分散した繊維等が提案されている。しかるにこれらの繊維は上述の製糸性不良、低糸質強度の各欠点を改良するのに大きな威力を発揮するものであったが、得られた繊維の黒色を目立たなくする改良がなされない欠点を有していた。

こうした状況の中で外観上の欠点をも改良する方法としての導電性カーボンブラックを含有する熱可塑性重合体を芯部分とし、非導電性の熱可塑性重合体で取り囲んだ鞘-芯型の複合繊維特に鞘成分に酸化チタンや白色固体粒子を添加することによって芯を隠蔽し、芯成分の黒色を薄くした複合繊維が提案されている。ところがこの繊維を他の非導電性繊維と混用したときでも該繊維の黒色を目立たないものとしようとすれば、該繊維はかなり白色に近いものにしなければならず、そのため、酸化チタンや白色固体粒子を含有する鞘部分をかかなり厚くしなければならず、また複合糸としての十分な製糸性を達成するためにも鞘部分を厚

電圧処理を施してなる点に要旨を有するものである。

[作用]

被覆層(鞘部分)を構成する非導電性重合体は、繊維形成性の高い重合体を用いる必要があり、例えばポリアクリロニトリル系重合体、ポリエステル系重合体、ポリアミド系重合体などが使われる。

また所望により被覆層の高電圧処理による電気絶縁性の消失を容易ならしめるための物質を被覆層に添加することが推奨される。かくの如き物質はそれ自体、製糸性及び繊維の糸質に悪影響を与えない物質が好ましく、例えばポリアルキレングリコール系の帯電防止剤すなわち、ポリアルキレングリコール、ポリアルキレングリコール共重合体、ポリアルキレンエーテルグリコール誘導体、ブロックポリエーテルアミド、ブロックポリエーテルエステル、ブロックポリエーテルエステルにアクリロニトリルをグラフトした重合体、ポリアルキレングリコール(メタ)アクリレートとアク

リロニトリルの共重合体等を得ることができ、これら帯電防止剤は被覆層中に1~15重量%添加されることが望ましく、1重量%以下では高電圧処理による電気絶縁性消失の促進効果は少ない。また15重量%以上にすれば製糸性の悪化、糸質の低下(耐摩耗性低下等)を惹起し、好ましくない。

被覆層には芯部分に含まれるカーボンブラック等導電性物質の着色を隠蔽するために酸化チタンや白色固体粒子等の有色物質を添加する。例えば酸化チタンを添加する場合には被覆層中に0.5~15重量%添加することが望ましい、0.5重量%以下では繊維に十分な白さを付与することができず、一方15重量%以上にすると製糸性が悪化し、且つ得られた繊維の糸質(強伸度、耐摩耗性)が低下するので好ましくない。

本発明において芯部分に使用される合成重合体はポリアクリロニトリル系重合体、ポリエステル系重合体、ポリアミド系重合体、ポリオレフィンおよびそれらの共重合体であり、特に繊維形成能

芯部分に使用される導電性物質がカーボンブラックの場合合成重合体中へのカーボンブラックの添加量は該合成重合体重量に対して大略20~200重量%、より好ましくは30~100重量%にすることが必要であり、これによりカーボンブラック粒子が芯部分中で互いに有効に接触することになる。尚導電性物質を含有する重合体は連続的に1本乃至2本以上コア部を形成してもよいが、繊維軸方向略同軸線上に断続的に存在する場合であっても断面箇所を埋める被覆層の電気絶縁性が消失されているので実質的には導電性を得ることができる。

本発明に於て最も重要な構成は被覆層が高電圧処理によって電気絶縁性の消失した態様を有することである。かくの如く被覆層の一部を高電圧処理により、電気絶縁性を消失させるには例えば少なくとも1対の電極ローラーを用い、それらのローラー間に被覆層が電気的絶縁性を消失するに必要な十分に高い直流電圧(DC、好ましくは0.5~10KV/100μm)または交流電圧

を有している必要はない。

上記芯部分に添加される導電性物質としては、炭化銅、酸化銅、酸化インジウム、酸化チタン、炭化銅、炭化亜鉛、カーボンブラックがあるが、このうちカーボンブラックとしては市販のファーンブラック(例えば三菱化成社製の#40、キャボット社製のバルカンXC-72、バルカンXC-72R、ライオン・アークゾ社製のケッチェンブラックEC)、アセチレンブラック等の公知のものが使用できる。

本発明における導電性物質は通常行なわれている公知の方法によって合成重合体に分散される。例えば熱可塑性重合体に分散させる場合には重合体の重合時に分散させたり、混練型エクストルダ―やドゥミキサーなどの混練機により分散させる。また溶剤に溶解する必要がある重合体を用いる場合には重合時にカーボンブラックを導入するか及び/又は重合体溶解溶液にカーボンブラックを添加し、ホモミキサー、ハイシヤーマキサー等で攪拌して分散することができる。

(AC、好ましくは0.3~5KV/100μm)を印加することによって効率よく行なうことが出来る。被覆層における電気絶縁性の消失は印加電圧回路に電流計を設置することによって確認できる。

また本発明の導電性繊維はステープルファイバー、フラメント等のいずれの形態でも用いることが可能である。

かくの如くして得られる導電性繊維は被覆層の一部が電気絶縁性を消失しているため、他の繊維と混用した場合、極めて効率的な除電がなされ静電気の蓄積が起らない。即ち静電気ショックを全く感知しなくなる低電圧レベルまで静電気電圧を低減することが可能になる。

[実施例]

実施例1

アクリロニトリル91部、アクリル酸メチル8.7部およびメタクリルスルホン酸ソーダ0.3部からなる重合体(1)とアクリロニトリル25部および $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_3\text{CCH}_3$ 75部か

らなる重合体(II)と市販の酸化チタンを重合体(Ⅰ)/重合体(Ⅱ)/酸化チタン=91/6/3の割合になるように混合した後、これらを4.7%ロダソール水溶液に溶解し、紡糸原液(Ⅰ)を調製した。

次に重合体(Ⅰ)および該重合体に対して60%の市販カーボンブラック(三菱化成#40)を混合し、これらを4.7%ロダソール水溶液に溶解、分散、攪拌して紡糸原液(Ⅱ)を調製した。なお紡糸原液(Ⅰ)(Ⅱ)中の固形分ベースはほぼ同一に維持した。

かくして得られた紡糸原液(Ⅰ)が繊維形成を有する合成重合体組成物(液履歴)と、紡糸原液(Ⅱ)が良導電性の合成重合体組成物(芯部分)となる如く、各紡糸原液を公知の鞘-芯型複合紡糸装置に供給し、鞘-芯型の複合紡糸を行なった。凝固浴中に紡糸された糸条は更に水洗、延伸、乾燥緻密化され、2.5 ϕ /5フィラメントのフィラメント糸を得た。得られた繊維の固有抵抗は $2.3 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。かくの如くして

得たフィラメント糸を1KVの直流電圧が印加された2本のローラー(ローラー間隔5cm)間を通すと、固有抵抗が $5.2 \times 10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性繊維を得ることができた。又その色調は灰色であり、カーボンブラックの黒色が十分に隠されたものであった。

実施例2

3.0%の酸化チタンと硫酸相対粘度2.8のナイロン6チップとポリエーカプロラクタムとポリエチレングリコールを主成分とするブロックポリエーテルアミド6%をブレンドしたものを液履歴とし、市販カーボンブラック(キャボット社、バルカンXC-72R)をナイロン6に対して50%添加したナイロン6を芯部分として公知の紡糸装置を用いて複合紡糸した(鞘/芯比=1)(9.8/2)。このようにして得られた未延伸糸を17.5℃で3倍に延伸し、2.0 ϕ /1フィラメントのフィラメント糸を得た。次いで実施例1と同様にして2KVの印加電圧(直流)で処理すると、固有抵抗が $8.8 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性繊維

が得られた。尚高電圧処理前の固有抵抗は、 $8.8 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。又得られた導電性繊維の色調は白色であった。

(固有抵抗測定法)

繊維5本からなる長さ5cmの繊維束を4.0%RH、20℃の雰囲気中で両端をクランプで把持し10Vの直流電圧を印加して電気抵抗Rを測定する。かかるR値より次式より固有抵抗 ρ を算出した。

$$\rho = R \times \frac{\text{デニール} \times 10^{-3}}{4.5 \times \text{比重}} \quad (\Omega \cdot \text{cm})$$

[発明の効果]

本発明は以上の様に構成されており、非導電性繊維と調和する色調を有すると共に優れた導電性を有し、且つ加工性及び糸質の良好な導電性繊維を得ることができる。かくして静電気障害が皆無である繊維物を市場に提供することができ、石油工業界において高い安全性、医薬工業や電子精密工業においては高品質、高生産性を達成することができた。